Das Secret der Drüsenhaare der Gattung Primula mit besonderer Berücksichtigung seiner hautreizenden Wirkung

von

Anton Nestler.

Aus dem pflanzenphysiologischen Institute der k. k. deutschen Universität in Prag.

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 16. Jänner 1902.)

I.

Wiederholt beobachtete, acute Hauterkrankungen nach Berührung der oberirdischen Organe der *Primula obconica* Hance veranlassten mich seinerzeit, den Sitz der hautreizenden Substanz der genannten Primel und ihre näheren Eigenschaften zu erforschen.[1] Die durchgeführten Experimente bewiesen, dass das leicht auskrystallisierbare Secret der Drüsenhaare, welche alle oberirdischen Theile jener Primel, namentlich die Laubblätter, bedecken, auf der Haut des Menschen, insbesondere auf empfindlichen Stellen derselben, eine mehr oder weniger heftige Dermatitis hervorrufen kann. Auch an vollständig getrockneten Blättern ist das Secret noch wirksam. Die oft sehr heftige Wirkung desselben kann, wie ich durch weitere Versuche nachgewiesen habe, durch rechtzeitige Anwendung von Alkohol (96procentig) entweder vollständig behoben oder doch wenigstens sehr herabgemindert werden.

[1] A. Nestler, I. Die hautreizende Wirkung der *Primula obconica* Hance und *Pr. sinensis* Lindl. Berichte der deutschen bot. Ges., 1900, H. 5. — II. Zur Kenntnis der hautreizenden Wirkung der *Primula obconica* Hance. Ebenda, 1900, H. 7.

Es ist mir nun gelungen, jene Substanz durch Sublimation rein darzustellen und ihre sehr heftige hautreizende Wirkung nochmals nachzuweisen.

Das Secret der Drüsenhaare der *Pr. sinensis* Lindl. unterscheidet sich von dem der *Pr. obconica* zunächst durch das sehr spärliche Auftreten von prismatischen Krystallen in demselben, welche aber der Form nach denen von *obconica* ganz gleich sind; ferner durch sein Verhalten gegen verdünnte Salzsäure (specifisches Gewicht bei 16° C. = 1·092). Während das Secret der *Pr. obconica* in der genannten Flüssigkeit unverändert bleibt, bilden sich bei *Pr. sinensis* aus demselben sofort feine Nadeln, welche theils einzeln, theils in büschelförmigen, garbenartigen oder sphäroidischen Aggregaten auftreten. Auch das Secret dieser Drüsenhaare vermag eine, wenn auch wahrscheinlich schwächere, so doch deutlich fühlbare Wirkung auf die Haut auszuüben.

Dass die seit dem Erscheinen der *Pr. obconica* in dem Handel (1883) cultivierten Varietäten derselben die gleichen Eigenschaften besitzen wie die Stammform, kann von vornherein als sehr wahrscheinlich bezeichnet werden. Experimentell wurde die hautreizende Wirkung für *Pr. obconica* v. *grandiflora*[1] nachgewiesen und ihr Hautgift durch Sublimation rein dargestellt. *Pr. obconica* v. *hispida* Franch. und *Pr. obconica* v. *rotundifolia* Franch., welche dieselben Trichomverhältnisse aufweisen wie *obconica*, verhalten sich vermuthlich ebenso wie diese; auch *Pr. obconica* v. *glabrescens* Franch., welche nur kurze Drüsenhaare besitzt, dürfte wahrscheinlich gleichfalls hautreizend sein, da es bekannt ist, dass vorherrschend die kurzen Drüsenhaare jenes Secret producieren. Eine nähere Untersuchung dieser Varietäten musste leider unterbleiben, da dieselben nicht aufzutreiben waren.

Beide Formen, *Pr. obconica* und *Pr. sinensis*, gehören nach Pax[2] der Section *Sinenses* an. Es lag nun die Frage sehr nahe, wie sich bezüglich einer hautreizenden Wirkung andere

---

[1] Bezogen von Haage u. Schmidt, Erfurt.

[2] F. Pax, Monographische Übersicht der Arten der Gattung *Primula*. Engler's Bot. Jahrb., X. Bd.

Formen dieser Gruppe verhalten. Da ist nun offenbar die Thatsache von Bedeutung, dass auch *Pr. Sieboldii* Morren und *Pr. cortusoides* L. eine hautreizende Wirkung des Secretes ihrer Drüsenhaare besitzen. In dieser durch entsprechende Experimente bewiesenen Eigenschaft jener vier untersuchten Formen der Section *Sinenses* liegt, wie ich glaube, eine bemerkenswerte Bestätigung der systematischen Gruppenabgrenzung.

Außer den genannten Vertretern der Section *Sinenses* wurden noch folgende, verschiedenen Sectionen der Gattung *Primula* angehörige Formen bezüglich des Secretes ihrer Trichome untersucht: *Pr. megaseaefolia* Boiss; *Pr. floribunda* Wall; *Pr. capitata* Hooker; *Pr. farinosa* L.; *Pr. Auricula* L. (Gartenvarietät); *Pr. japonica* Gray; *Pr. hirsuta* All; *Pr. Clusiana* Tausch; *Pr. minima* L.; *Pr. rosea* Royle.

Ob *Pr. japonica* Gray hautreizend wirkt, muss nach den durchgeführten Versuchen als zweifelhaft bezeichnet werden. Die übrigen Formen besitzen, wie vorauszusehen war, kein hautreizendes Secret; manche haben überhaupt nur eine sehr spärliche Behaarung, welche sich auf den Rand der Laubblätter beschränkt.

Von größerem Interesse sind jene Formen, deren oberirdische Organe eine mehlige Bestäubung besitzen, welche als das Resultat der Function von Köpfchenhaaren bezeichnet wird. Meines Wissens ist seit De Bary,[1] der diese Köpfchenhaare (pili pulverulenti) von den eigentlichen Drüsenhaaren trennt, weil dieselben in die Definition der Drüsenhaare nicht hineinpassen, jedoch diesen eng anschließt, keine weitere Untersuchung über dieselben und den Mehlstaub ausgeführt worden. Ob wirklich nur die Trichome oder vielleicht auch die übrigen Epidermiszellen sich an der Bildung jenes Mehlstaubes betheiligen, scheint mir wenigstens für *Pr. Auricula* zweifelhaft zu sein. Meine eigenen Untersuchungen bezweckten neben dem Nachweis einer eventuellen hautreizenden Wirkung einen annähernden Aufschluss über die Natur jenes Mehlstaubes zu geben. Vom physiologischen Standpunkte aus wurde der-

---

[1] De Bary, Vergl. Anatomie der Veget., 1877, S. 105.

selbe von Wiesner[1] zu den unbenetzbaren Überzügen gerechnet.

Ich habe für die nähere Untersuchung der Secrete und Mehlüberzüge der Primelformen öfters die Sublimation mittels Uhrschale und Glasplatte vorgenommen, eine Methode, welche bereits Wiesner[2] für die Untersuchung der bekannten Überzüge der Gymnogrammen angewendet hat.

II.

Primula obconica Hance v. **grandiflora.**

Von den Varietäten der *Primula obconica* Hance stand mir nur eine — *Pr. obconica* v. *grandiflora* — zur Verfügung, um die Eigenschaften des Secretes der Trichome näher zu prüfen. Nach der Beschaffenheit der Trichome war es von vornherein zu erwarten, dass hier dieselben Verhältnisse vorliegen würden, wie bei der reinen Species.

Bewegt man einen reinen Objectträger unter sanftem Drucke über die stark behaarte, morphologische Unterseite eines Laubblattes, so erhält man bedeutende Mengen jener bekannten, gelblichen Secretmassen mit großen, bisweilen gut ausgebildeten Krystallen.[3]

Durch folgendes einfache Verfahren kann man beliebig große Mengen jenes hautreizenden Secretes ansammeln, so dass meines Erachtens eine vollständige chemische Analyse jener giftigen Substanz durchführbar ist, vorausgesetzt, dass eine genügend große Anzahl von Individuen der *Pr. obconica* zur Verfügung steht. Ein Laubblatt der *Pr. obconica* oder der genannten Varietät wird an seinem Stiele über ein Uhrglas gehalten und so mit Äther begossen, dass die Flüssigkeit nur flüchtig die Oberfläche des Blattes berührt. Diese flüchtige Benetzung ist jedoch hinreichend, um die Secretmassen der Trichome vollständig zur Lösung zu bringen. Nach dem Verdunsten des Äthers sieht man in dem Uhrglase

[1] J. Wiesner, Über die krystallinische Beschaffenheit der geformten Wachsüberzüge pflanzlicher Oberhäute. Bot. Zeit., 1876, S. 235.

[2] J. Wiesner, l. c., S. 236.

[3] A. Nestler, l. c., I, S. 195.

überaus zahlreiche gelbe Krystalle, einzelne, gut ausgebildete, rhombische Prismen, prismatische Stäbe bis zu 300 μ Länge, ferner Aggregate von Krystallen. Dieselben geben, in einer Eprouvette der trockenen Destillation unterworfen, sehr deutlich die Acroleïn-Reaction.

Es musste nun noch der Beweis geliefert werden, dass diese so gewonnenen Krystalle in ihrer Wirkung sich ebenso verhalten, wie die direct von den Trichomen auf die Haut übertragenen Secretmassen. Zu diesem Zwecke brachte ich eine kleine Menge jener Krystalle auf die Haut meines linken Unterarmes und konnte bereits nach acht Stunden die Wirkung derselben wahrnehmen: die Erscheinungen waren dieselben, wie sie bereits früher geschildert worden sind.

Die durch Übergießen mit Äther in dem Uhrglase gewonnenen Krystalle sind theilweise vermengt mit Staub- und Rußtheilchen, Trichomfragmenten etc., welche durch den von dem Blatte abfließenden Äther mitgeführt worden sind. Um nun jene Krystalle möglichst rein zu erhalten, wurde die in dem Uhrglase nach dem vollständigen Verdunsten des Äthers angesammelte Substanz jenem Sublimationsverfahren unterworfen, welches ich für den Nachweis von Cumarin und Theïn angewendet habe.[1] Nach $^1/_4$ Stunde des Versuches zeigt die das Uhrglas bedeckende Glasplatte einen deutlichen Beschlag; dann hebt man dieselbe von dem Uhrglase ab und lässt sie vollständig kalt werden. Nun kann man unter dem Mikroskop überaus zahlreiche Krystalle beobachten: es sind fast durchgehends Einzelkrystalle, kleinere und größere schief-rhombische Prismen, seltener Combinationen und Aggregate (Fig. 1). Alle diese Krystallbildungen sind der Form und Löslichkeit nach vollständig identisch mit jenen, welche bei directer Übertragung des Secretes auf einem Objectträger entstehen. Die kleinen Krystalle sind scheinbar farblos, die größeren von gelblicher Farbe.

Auch diese Krystalle mussten nun daraufhin geprüft werden, ob sie die hautreizende Substanz jener Primel sind.

---

[1] A. Nestler, Der directe Nachweis des Cumarins und Theïns durch Sublimation. Berichte der deutschen bot. Ges., 1901, H. 6.

Ich habe diesen Versuch in der Weise angestellt, dass ich mittels reiner Watte jene Krystallbildungen von der Glasplatte abwischte und die Innenseite des linken Unterarmes einrieb. Nach ungefähr 16 Stunden zeigten sich an dieser Stelle zahlreiche kleine, röthliche Bläschen, welche ein heftiges Jucken bewirkten. Damit war der Beweis geliefert, dass jene hautreizende Substanz leicht sublimiert und auf diese Weise ziemlich rein erhalten werden kann. Nach der Anzahl der Blasen, der Stärke der Röthung und der rasch eintretenden bedeutenden Anschwellung der Haut zu schließen, zeigte sich die Wirkung dieser reinen Substanz bedeutend intensiver, als die der bloßen Berührung eines Blattes oder der Übertragung des Trichomsecretes von einem Objectträger auf die Haut.

Primula sinensis Lindl.

Als Ergänzung dessen, was ich bereits früher über *Pr. sinensis* mitgetheilt habe,[1] seien noch folgende Erfahrungen hinzugefügt, welche ich mit der weißblühenden Form jener Species gemacht habe.

An der hautreizenden Wirkung des Secretes der Trichome ist, wie directe Versuche lehrten, nicht zu zweifeln, obwohl einige Experimente erfolglos verliefen. Ein Einreiben mit der stark behaarten Unterseite eines mittelgroßen Blattes, ferner das Auflegen eines Blattstielstückes auf den Unterarm mit Hilfe eines Gummibandes hatte keinen Erfolg. Dagegen genügte die Berührung der Haut mit einem anderen Blatte desselben Individuums, um in kurzer Zeit eine Anzahl kleiner Bläschen hervorzubringen. Gleichzeitig zeigte auch der Zeigefinger der linken Hand, welcher öfters mit den oberirdischen Organen jener Species in Berührung gekommen war, einzelne Blasen, niemals aber jene acuten Erscheinungen, wie sie durch *Pr. obconica* verursacht werden können.

Streicht man mit einem Objectträger sanft über die Unterseite eines Blattes, so erhält man bisweilen überaus zahlreiche blass-gelblichgrüne Secretmassen, meistens jedoch ohne Krystallbildungen. Fig. 2 stellt eine solche Secretmasse mit

---

[1] A. Nestler, l. c., I, S. 200.

verhältnismäßig zahlreichen gelblichen Krystallen dar, gleich jenen, wie sie bei *Pr. obconica* beobachtet worden sind.

Übergießt man ein Blatt, während dasselbe über ein Uhrglas gehalten wird, mit Äther, so findet man nach dem Verdunsten des Äthers zahlreiche gelbliche und weißliche Massen, aus undeutlichen krystallartigen Bildungen bestehend, ferner fettartige Tropfen, niemals jene wohlausgebildeten Krystalle, wie sie auf dieselbe Weise bei *Pr. obconica* gewonnen werden können. Bei Zusatz von verdünnter Salzsäure erfolgt die bereits früher[1] erwähnte Bildung von kleinen Krystallnadeln.

Gut behaarte Epidermisstücke des Blattstieles und der Spreite, welche sich sehr leicht mittels einer Pincette abziehen lassen, wurden dem bekannten Sublimationsverfahren unterworfen, um eventuell das Secret oder einen Bestandtheil desselben auf diese Weise möglichst rein zu erhalten. Nach einer Viertelstunde des Versuches zeigt die Glasplatte einen deutlichen Beschlag, welcher aus federartigen Bildungen, ferner aus farblosen, geraden und gekrümmten Stäbchen besteht. Nach Zusatz von verdünnter Salzsäure bilden sich die bereits erwähnten büschel- und garbenartigen Aggregate kleiner Nadeln. Auch die Lösungsverhältnisse dieser durch Sublimation gewonnenen Formen sind dieselben, wie sie für das Secret dieser Drüsenhaare angegeben wurden.

Ein Übertragen der durch Sublimation gewonnenen Substanz hatte keine hautreizende Wirkung zur Folge.

Lässt man zu einem Epidermisstück des Blattstieles oder der Spreite verdünnte Salzsäure zufließen, so sieht man jene öfters erwähnten Nadelbildungen, namentlich sternförmige Aggregate an der Endzelle und an den Seitenwänden der großen und der kleinen Trichome. Die an den Seitenwänden der größeren Trichome öfters sichtbaren gelblichen Secretmassen sind wahrscheinlich durch Ausscheidung aus der Köpfchenzelle dieser Trichome entstanden; außerdem sieht man an diesen Köpfchenzellen öfters undeutlich geformte Massen. Ich glaube daher, dass diese Trichome durchaus nicht functionslos sind, wie häufig angenommen wird; ich neige

---

[1] A. Nestler, l. c., I, S. 201.

mich vielmehr nach vielfachen Beobachtungen der Ansicht zu, dass sowohl unter den langen, als auch unter den kurzen Trichomen solche vorkommen, welche nicht secernieren. Unter den secernierenden Trichomen wiederum sind diejenigen, welche ein giftiges Secret absondern, wahrscheinlich meistens spärlich vorhanden. Es ist sogar nach allen Erfahrungen möglich, dass manche Individuen der *Primula sinensis* aus unbekannten Gründen überhaupt kein giftiges Secret besitzen.

Primula Sieboldii Morren.

(Die ganze Verbreitung dieser Species weist nach Pax[1] darauf hin, dass ihre Heimat in den Gebirgen Süd-Chinas zu suchen sein wird.) Alle oberirdischen Theile dieser Species sind mehr oder weniger behaart, namentlich aber der Blattstiel und die morphologische Unterseite der Laubblätter. Analog der *Pr. obconica* und *sinensis* kommen hier lange und kurze Trichome vor. Bei den 2 bis 3 *mm* langen mehrzelligen Trichomen ist die kopfartige Endzelle, bisweilen auch die nächstfolgende Zelle anthokyanhaltig, die Endzelle bisweilen bedeckt mit einer undeutlichen Masse; an den Seitenwänden sieht man öfters gelbe Secretmassen. Die kleinen, durchschnittlich 50 μ langen Trichome bestehen aus einer Köpfchen- und einer Basalzelle. Die Köpfchenzelle zeigt öfters, gleich den kleinen Trichomen bei *Pr. obconica*, zwischen Cuticula und Zellmembran ein gelbes oder bräunliches Secret; mitunter hat sich dasselbe nach Sprengung der Cuticula bereits über das Trichom ergossen und haftet nun an der Außenseite desselben oder auf den Epidermiszellen. Reibt man einen Objectträger unter sanftem Druck ein wenig an der stark behaarten Blattunterseite, so bleiben an der Berührungsstelle des Objectträgers mit dem Blatte zahlreiche gelbliche und gelblich-grüne Massen in Tropfen und unregelmäßigen Formen haften, welche das Secret der Drüsenhaare sind. Allmählich treten in diesen Secretmassen gelbe Krystalle, namentlich lange Prismen auf. Außerdem sieht man auf dem Objectträger zahllose, scheinbar farblose Nadeln und schöne federartige Bildungen.

---

[1] F. Pax, Monographische Übersicht der Arten der Gattung *Primula*. Engler's Botan. Jahrb., X. Bd., S. 168.

Die Lösungsverhältnisse dieser Secretmassen inclusive der Krystalle sind dieselben, wie sie für das Secret der Trichome von *Pr. obconica* angegeben worden sind.

Um die hautreizende Wirkung des Secretes der Trichome von *Pr. Sieboldii* zu erproben, wurde folgender Versuch gemacht:

29. Mai, 6 Uhr nachmittags. Die Haut des linken Unterarmes (Außenseite, nahe der Handwurzel) wurde mit der stark behaarten Unterseite eines mittelgroßen Blattes mäßig gerieben.

30. Mai, 6 Uhr vormittags. Heftiges Jucken an der inficierten Stelle, welche in der Fläche eines Kronenstückes stark geröthet und etwas geschwollen ist.

31. Mai. Die Röthung hat unter beständigem Jucken bedeutend zugenommen. Um eine weitere Einwirkung des Hautgiftes zu verhindern, wird die geröthete Stelle mit 96procentigem Alkohol abgerieben, hierauf mit Wasser und Seife abgewaschen; das Jucken hört nach dieser Behandlung sofort auf.

1. Juni. Intensive Röthung, jedoch keine weitere Ausbreitung derselben, kein Jucken; man unterscheidet mit der Lupe deutlich zahlreiche kleine Bläschen.

2. bis 5. Juni. Die inficierte Hautstelle ist noch immer stark geröthet; die einzelnen Bläschen treten deutlicher hervor.

6. Juni. Die Bläschen erscheinen röthlich-gelb; es beginnt der Heilungsprocess, die Abstoßung der alten Haut.

Noch viele Wochen nach diesem Vorgange war die inficierte Stelle deutlich erkennbar.

Die Abreibung mit Alkohol hatte sich auch hier wieder vollständig bewährt. Ich hatte die Überzeugung, dass ohne Anwendung dieses Mittels eine ebenso acute Dermatitis durch das Secret dieser Primel entstanden wäre, wie nach Berührung mit einem Laubblatte der *Pr. obconica*.

Es sei noch bemerkt, dass bei der näheren Untersuchung dieser Blätter infolge der Berührung derselben mit den Fingern der linken Hand namentlich an dem Zeigefinger viele kleine, juckende Bläschen entstanden waren. Es ist somit an der hautreizenden Wirkung der *Primula Sieboldii* nicht zu zweifeln.

Primula cortusoides L.

(Sect. *Sinenses*. Verbreitungsbezirk: Vom Gouvernement Perm durch den Ural und die Gebirge des Baikalsees durch Dahurien bis in das südliche Japan — Kiu-siu, Nippon. — *Pr. cortusoides* ist nahe verwandt der *Pr. Sieboldii*.)[1]

Behaarung der oberirdischen Organe: Lange und kurze Drüsenhaare; zwischen beiden Übergänge. An der Köpfchenzelle der kurzen Trichome öfters ein gelblich-grünes Secret; an der Endzelle der langen Trichome bisweilen eine undeutliche Masse.

Ein Objectträger, welcher unter sanftem Drucke ein wenig an der Unterseite eines gut behaarten Laubblattes gerieben wird, zeigt, mikroskopisch untersucht, zahlreiche farblos erscheinende Secretmassen, welche sehr bald zu zahlreichen längeren und kürzeren, bisweilen etwas gekrümmten, dünnen Krystallnadeln und federartigen Bildungen sich gestalten (Fig. 6); ferner sieht man gelbliche Secretmassen mit vereinzelten gelblichen, schief-rhombischen Prismen, analog denen bei *Pr. obconica*; auch die Lösungsverhältnisse aller dieser Krystallformen sind dieselben wie bei *obconica*. Nach Zusatz von Äther entstehen am Rande des Deckglases sofort zahlreiche, farblose, lange Nadeln, theils einzeln, theils in büscheligen Aggregaten.

Um die hautreizende Wirkung des Secretes dieser Trichome zu prüfen, wurden folgende Versuche gemacht.

Am 7. Juni wurde die Haut an der Außenseite des rechten Unterarmes mit der morphologischen Unterseite eines Laubblattes schwach gerieben. Nach 14 Stunden machte sich ein schwaches Jucken bemerkbar; die inficierte Stelle, welche eine deutliche Röthung zeigte, wurde sofort in der bekannten Weise mit Alkohol behandelt. Am 10. Juni war von einer Einwirkung der hautreizenden Substanz nichts mehr zu sehen. Am folgenden Tage wurde der Versuch an einer anderen Hautstelle wiederholt. Am 12. Juni zeigte sich auf der inficierten Stelle eine Anzahl kleiner, rother Bläschen; kein Jucken. An den beiden folgenden Tagen trat die Wirkung durch auffallende Röthung

[1] Pax, l. c., S. 165.

deutlicher hervor; die geröthete Stelle war polsterartig erhoben; kein Jucken. (Von einer Abreibung mittels Alkohol wurde Abstand genommen, um die Wirkung des Secretes genau verfolgen zu können.) So blieben die Verhältnisse bis zum 17. Juni; erst an diesem Tage machte sich ein deutliches Jucken bemerkbar. Die geröthete Stelle, welche sich hart anfühlte, war mit kleinen rothen Bläschen bedeckt; eine Ausbreitung der Infection war jedoch seit dem Tage des Fühlbarwerdens derselben nicht vorgekommen. Nach einigen Tagen begann die Abstoßung der alten Haut.

Nach diesen Versuchen steht es fest, dass das Secret der Trichome der *Pr. cortusoides* eine, wenn auch wahrscheinlich nur geringe, so doch deutlich merkbare hautreizende Wirkung auszuüben vermag.

Primula megaseaefolia Boiss.

(Sectio *Fallaces*; östl. Mittelmeer.)[1]

Blattstiel und morphologische Blattunterseite stark behaart; Trichome 1 bis 2 *mm* lang, mit kopfartiger Endzelle. Auf der morphologischen Blattoberseite sind mit der Lupe keine Trichome wahrzunehmen; unter dem Mikroskop sieht man spärliche, aus zwei Zellen bestehende, durchschnittlich 60 μ lange Trichome mit kopfartiger, länglicher Endzelle. Weder an der Endzelle der langen, noch an der der kurzen Trichome ist ein Secret wahrzunehmen.

Streicht man mit einem Objectträger sanft über die stark behaarte Blattunterseite, so erhält man farblose Krystalle und krystallinische Stücke, welche im Alkohol und Äther unlöslich sind, dagegen in kaltem Wasser sich lösen, ebenso bei Zusatz von verdünnter Salzsäure, und zwar unter Gasentwickelung; fügt man hierauf Platinchlorid hinzu, so entstehen zahlreiche gelbe Krystalle (Oktaeder und Combinationen derselben mit dem Würfel und dem Rhombendodekaeder), welche auf kohlensaures Kali schließen lassen. Ob diese Substanz auf eine Tropfenausscheidung durch jene Trichome oder durch Wasserspalten zurückzuführen ist, habe ich nicht weiter untersucht.

---

[1] Pax, l. c., S. 170.

Bei dem Bestreichen der Blattoberseite mit dem Objectträger erhält man kein Resultat.

Von einer hautreizenden Einwirkung jener Trichome kann daher keine Rede sein.

Primula floribunda Wall.

(Sect. *Floribundae*; Kaschmir, Afghanistan.)[1]

Behaarung der oberirdischen Organe:

a) Lange mehrzellige Trichome, mit bloßem Auge sichtbar; an der Köpfchenzelle undeutliche, farblose, körnige Gebilde oder kleine Krystalle; bisweilen zeigt die Endzelle ein gelbliches Secret.

b) Kleine Köpfchenhaare, durchschnittlich 20 μ lang, aus drei Zellen bestehend: einer Basalzelle in Form eines abgestutzten Kegels, einer kleinen Halszelle und einer secernierenden Köpfchenzelle; letztere zeigt ein meist farbloses, seltener schwach gelblich gefärbtes Secret; bisweilen sieht man an der Außenseite des Köpfchens kleine, farblose, krystallartige Gebilde.

Zwischen diesen beiden Formen der Trichome kommen Übergänge vor.

Nach Berührung der Blattunterseite oder -Oberseite mit einem Objectträger sieht man auf diesem zahlreiche farblose Secretmassen ohne Krystalle, vereinzelt kleine Stäbchen. Alle diese Secretgebilde sind in Äther, Alkohol (96%) etc. sofort löslich. Übergießt man ein Blatt mit Äther, so entstehen nach dem Verdunsten des Äthers in dem Uhrglase neben farblosen Tropfen ganz vereinzelt farblose, schief-rhombische Krystalle.

Bezüglich der hautreizenden Wirkung des Secretes wurden vier Versuche mit negativem Erfolge angestellt. Es ist somit anzunehmen, dass *Pr. floribunda* keine hautreizende Wirkung auszuüben vermag.

Primula Auricula L. (Gartenvarietät).

Die oberirdischen Organe besitzen kleine, aus drei Zellen bestehende, durchschnittlich 72 μ lange Trichome mit einer

[1] Pax, l. c., S. 171.

verhältnismäßig großen Kopfzelle, welche bis 28 μ im Durchmesser hat. Die Laubblätter, namentlich die jüngeren, zeigen auf beiden Blattseiten einen sehr starken, mehligen, leicht abwischbaren, von Wasser unbenetzbaren Überzug. Bei ganz jungen Laubblättern, bei denen die meisten Trichome noch in der Entwickelung begriffen sind, sieht man mitunter an der noch kleinen Kopfzelle der Haare einige Kryställchen oder körnige Gebilde, ebenso auf den normalen Epidermiszellen; andere, bereits entwickelte Trichome zeigen keine Krystalle, dagegen im Innern der Kopfzelle eine körnige Substanz; die Cuticula besitzt an manchen Stellen sehr kleine Emporwölbungen (Fig. 7, *c*). Nach Zusatz von Alkohol sondert sich der Inhalt der Kopfzelle in eine innere dicht-körnige Substanz um den Zellkern herum und in eine sehr feinkörnige, peripherische Masse (Fig. 7, *b*); hie und da findet man ein ausgewachsenes Trichom, das auf der Endzelle, vereinzelt auch an der Basis, kleine prismenartige Krystalle besitzt (Fig. 7, *a*). Zwei bis drei Centimeter lange Blättchen sind vollständig von dem Mehlstaub bedeckt, so dass bei Betrachtung in Wasser von den Trichomen nichts zu sehen ist. Auf den gewöhnlichen Epidermiszellen bemerkt man zahlreiche Krystalle, Prismen von 31 bis 72 μ Länge und 4·8 μ Breite, ferner feine, lange und kurze Nadeln und Krystallfragmente. Man kann sich nur schwer die Vorstellung machen, dass dieser Mehlstaub nur durch die Thätigkeit der Köpfchenhaare gebildet werden soll. Klotzsch[1] bezeichnet diese und ähnliche Substanzen auf der Außenseite der Pflanzen als Pseudo-Stearoptene und charakterisiert sie als durch Wärmeentziehung verdichtete Theile flüchtiger Öle und Harze; dieselben krystallisieren in vierseitigen Prismen und Nadeln, sind ziemlich hart, schwerer als Wasser und bei 50° C. schmelzbar. Nach meiner eigenen Untersuchung liegt jedoch der Schmelzpunkt des Mehlstaubes der *Pr. Auricula* bei 84° C. Derselbe zeigt ferner folgende Eigenschaften:

In kaltem Wasser unlöslich, dagegen in siedendem Wasser löslich; nach dem Erkalten bilden sich zahlreiche einzelne Nadeln, federartige und andere Aggregate; in verdünnter Salz-

---

[1] Bot. Zeit. 1852, S. 200.

säure: Bildung kleiner Nadeln in Büscheln, Garben und Sternen; in Äther: sofort gelöst; Entstehung von farblosen Krystallen am Rande des Deckglases; in kaltem Alkohol (96procentig). sofort gelöst, nach dem Verdunsten zeigen sich Krystallnadeln in verschiedenen Aggregaten; in concentrierter Schwefelsäure: gelöst mit gelblicher Farbe; es bilden sich sehr schöne dendritische Aggregate; in concentrierter Salpetersäure: gelöst, es bilden sich allmählich Prismen und Nadeln; in Benzol: sofort gelöst, Bildung von farblosen Krystallen; in kalter Kalilauge (25%, 50%, gesättigt): unlöslich, selbst nach vielen Stunden keine Lösung wahrnehmbar;[1] dagegen in siedender, verdünnter Kalilauge löslich mit gelblicher Farbe; nach dem Erkalten entstehen allmählich gelbe Tropfen und gelbe Krystallnadeln, meistens in dichten, sternförmigen Aggregaten; in Terpentinöl, Zimmt- und Nelkenöl leicht löslich; in Olivenöl träge löslich; in Schwefelkohlenstoff: leicht löslich; es bilden sich sofort am Rande des Deckglases farblose Krystalle, Nadeln und andere Formen; in Petroläther (Prüfung einer größeren Menge des Mehlstaubes in einer Eprouvette): löslich; in Chloroform: löslich.[2]

Erhitzt man den Mehlstaub auf einem Objectträger, so bildet sich eine braune, flüssige Masse, welche nach dem Erkalten theilweise krystallisiert.

Größere Mengen des Mehlstaubes gewinnt man entweder durch vorsichtiges Abschaben mittels eines Scalpells oder durch Übergießen der Blätter mit Äther, während dieselben über eine Uhrschale gehalten werden. In beiden Fällen ist es unvermeidlich, dass gewisse Verunreinigungen, als Trichome, Staubtheilchen etc. zur Substanz des Mehlstaubes gelangen.

Unterwirft man die Substanz des Mehlstaubes, welche entweder direct von den Blättern gesammelt oder durch Übergießen derselben mit Äther gewonnen wurde, dem bekannten

---

[1] Nach Klotzsch (l. c.) soll jeder Mehlstaub in Alkalien löslich sein.

[2] Man vergleiche hiemit die von Mikosch (J. Wiesner, Die Rohstoffe des Pflanzenreiches, 1900, S. 464) angegebenen Löslichkeitsverhältnisse der Pflanzenfette: »Mit Ausnahme von Ricinus-, Croton- und Olivenkernöl sind die fetten Öle in kaltem Alkohol sehr schwer löslich. Sehr leicht löslich sind die Fette in Äther, Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Benzol, Petroleum und Petroläther; nur Ricinusöl ist in letzteren zwei Flüssigkeiten nicht löslich.«

Sublimationsverfahren mittels Uhrglas, Glasplatte und Mikrobrenner, so beobachtet man Folgendes: Die weiße Masse des Mehlstaubes schmilzt sehr leicht zu einer braunen Flüssigkeit zusammen; nach 10 Minuten ist ein starker, weißer Beschlag auf der Glasplatte sichtbar. Lässt man die kleine Flamme des Bunsenbrenners noch länger einwirken, so erhält man bis 5 *mm* lange, farblose Krystalle und Aggregate derselben, welche normal zur Glasplatte angeordnet sind. Der nach längerer Dauer des Sublimationsverfahrens vorhandene Rückstand in der Uhrschale ist dunkelbraun und von wachsartiger Consistenz; er besteht aus einer braunen Masse mit vereinzelten Krystallen und Schmutzpartikelchen.

Die durch Sublimation gewonnenen farblosen Krystalle zeigen dieselben Eigenschaften und Lösungsverhältnisse, wie der Mehlstaub selbst. Ich will nur hervorheben, dass durch concentrierte Schwefelsäure eine Lösung mit gelber Farbe und darauf folgende Krystallbildung stattfindet. In Petroläther findet gleichfalls Lösung derselben statt. (Letztere Prüfung muss in einer Eprouvette erfolgen, da man bei Anwendung einer kleinen Menge auf einem Objectträger nach Zufließen von Petroläther sehr leicht scheinbar ein negatives Resultat erhält.) Gießt man die in Petroläther gelöste Substanz in eine Uhrschale, so erscheinen nach dem Verdunsten sehr große Nadeln in garben- und büschelförmigen Aggregaten.

Für die AcroleïnReaction wurde das von Wiesner[1] für geformte Wachsüberzüge angewendete Verfahren gebraucht. Einige bestäubte Blätter wurden mit Äther übergossen, welcher in einer vorher mit Äther gut gereinigten Glasschale aufgefangen wurde. Dieser die Substanz des Mehlstaubes enthaltende Äther wurde in einer vorher gleichfalls gut gereinigten Eprouvette im Wasserbade erwärmt. Ist der anfangs farblose Äther nahezu verdunstet, so zeigt der Rest eine bräunlich-gelbe Farbe; schließlich bleibt ein brauner, fester Rückstand übrig. Erhitzt man nun die angesammelte Substanz, so erhält man deutlich die Acroleïn-Reaction; der bekannte charakteristische Geruch ist intensiv.

---

[1] J. Wiesner, Über die krystallinische Beschaffenheit der geformten Wachsüberzüge pflanzlicher Oberhäute. Botan. Zeitung, 1876, S. 228.

Denselben Effect erzielt man bei Anwendung der durch Sublimation gewonnenen Krystalle. Wenn man diese Krystalle durch Erwärmen flüssig macht und diese Flüssigkeit mit Fließpapier in Berührung bringt, so erhält man einen dauernden, transparenten Fleck. Es ist somit wahrscheinlich, dass in diesem Mehlstaub echtes Fett (möglicherweise mehrere Arten) enthalten ist. Zur Charakteristik dieser Substanz sei noch hinzugefügt, dass dieselbe, in heißem Wasser gelöst, eine schwach saure Reaction zeigt. Bringt man die durch Sublimation gebildeten Krystalle in eine Eprouvette und fügt kaltes Wasser hinzu, so findet keine Lösung statt. Erhitzt man jedoch bis zum Sieden, so löst sich diese Substanz; das Wasser ist klar; beim Sinken der Temperatur entsteht sofort eine milchige Trübung, welche allmählich immer intensiver hervortritt. Unter dem Mikroskop betrachtet, erscheinen als Ursache dieser Trübung zahlreiche, sehr kleine Körperchen. Nach ein bis zwei Stunden sieht man in dieser Flüssigkeit große, bis 1 *cm* lange Krystallbüschel herumschwimmen; nach etwa fünf Stunden ist die Menge der Krystalle sehr zahlreich, dagegen das Wasser wieder vollständig klar.

Eine hautreizende Wirkung dieses Mehlstaubes ist nach den durchgeführten Untersuchungen vollständig ausgeschlossen.

Primula capitata Hooker.

(Sectio *Capitatae*; Himalaya.)

Auf den beiden Blattseiten, vorherrschend aber auf der morphologischen Unterseite, ferner auf dem Blütenschaft und theilweise auch auf den Blüten befinden sich kleine, durchschnittlich 25 μ lange Drüsenhaare, welche aus einer Köpfchen- und einer Basalzelle bestehen. Der Rand des Laubblattes ist bedeckt mit durchschnittlich 190 μ langen Trichomen, welche aus sechs bis acht Zellen bestehen; eine etwas längliche Köpfchenzelle ist durch eine kleine Halszelle mit den übrigen, meistens größeren, bauchigen Zellen verbunden. Die morphologische Unterseite der Laubblätter, selbst der noch vollständig eingerollten, 1 *cm* langen Blättchen ist bedeckt mit einem leicht abwischbaren, unbenetzbaren, gelben Staub, dem Producte jener kleinen Secrethaare. Bei ganz jungen Blättchen sieht man auf

der Köpfchenzelle der Haare bisweilen eine gelbe Secretmasse, andere Trichome sind mehr oder weniger bedeckt mit zahlreichen kleinen, gelben, meistens etwas gekrümmten, krystallartigen Stäbchen und Körnern.

Dieser Mehlstaub zeigt dieselben Eigenschaften wie der von *Pr. Auricula*, jedoch mit dem Unterschiede, dass der der *Pr. capitata* aus Lösungen stets gelbe Krystalle gibt. So erhält man nach der Lösung in Äther sofort am Rande des Deckglases gelbe Nadeln, theils einzeln, theils in sternförmigen und büschelförmigen Aggregaten, auch feine, haarförmig gekräuselte Formen und Verbindungen von geraden und gekrümmten Nadeln; ebenso aus der Lösung in Benzol, Eisessig etc.

Unterwirft man den mit einem Scalpell von den Blättern abgeschabten oder durch Übergießen mit Äther gewonnenen Mehlstaub, der dann in schwefelgelben Massen auskrystallisiert, dem Sublimationsverfahren, so erhält man auf der Glasplatte in kurzer Zeit einen Beschlag, welcher aus farblosen Krystallen besteht: es sind spitz endende, bis 0·2 *mm* lange, gerade oder gekrümmte Nadeln und Combinationen. Auch diese Substanz zeigt Eigenschaften eines echten Fettes.

Der gelbe Mehlstaub, auf einem Objectträger über der Bunsenflamme erhitzt, schmilzt sehr leicht zu einer gelben Flüssigkeit zusammen, welche bei dem Erkalten theilweise zu gelben Krystallen sich gestaltet: es sind wirr durcheinander gelagerte Nadeln, auch gekrümmte Formen und sternförmige Aggregate.

Bezüglich einer eventuellen hautreizenden Wirkung dieses Mehlstaubes war es von vornherein wahrscheinlich, dass eine solche nach den bisher gemachten Erfahrungen nicht vorhanden ist. Dessenungeachtet wurden einige Versuche angestellt, indem größere Mengen jener Substanz direct vom Blatte auf die Haut übertragen wurden. Der Erfolg war ein negativer. Es war noch die Möglichkeit vorhanden, dass vielleicht die nach der Lösung des Mehlüberzuges in Äther entstehenden Krystalle chemisch oder mechanisch die Haut reizen. Es wurde daher eine größere Menge jenes Mehlstaubes auf die Haut übertragen und mit Äther übergossen. Auch dieser wiederholt angestellte Versuch verlief resultatlos. Gleichfalls mit negativen

Resultaten wurden Experimente mit jenen durch Sublimation gewonnenen farblosen Krystallen angestellt.

Primula farinosa L.

(Sect. *Farinosae*; Alpen.)

Behaarung, Form und Größe der Trichome wie bei *Pr. capitata*, mit dem Unterschiede, dass die bei dieser Form am Rande des Blattes nachgewiesenen langen Trichome bei *farinosa* fehlen; es sind hier durchwegs nur die kleinen Drüsenhaare vorhanden. Die morphologische Unterseite der Laubblätter ist vollständig weiß bestäubt. Dieser Mehlüberzug zeigt dieselben Lösungsverhältnisse und Krystallbildungen wie bei *capitata*, mit dem Unterschiede, dass alle Formen stets farblos sind. Fig. 4 stellt ein Krystallaggregat dar, wie dasselbe nach Übergießen eines Blattes mit Äther in der Uhrschale entsteht.

Durch Erhitzen des farblosen, körnigen und aus kleinen, krystallartigen Stäbchen bestehenden Mehlüberzuges erhält man nach dem Erkalten farblose Prismen, welche gewöhnlich mit einer feinen Nadel endigen (Fig. 3); dieselben kommen einzeln oder in sternförmigen und anderen Aggregaten vor; dazwischen zeigen sich farblose, fettartige Tropfen.

Das Sublimieren des Mehlstaubes geht auch hier sehr rasch vor sich. Bringt man kleine Blattstücke in das Uhrglas, so dass die bestäubte Seite nach oben zu liegen kommt, so verschwindet bereits nach einer Minute der Mehlüberzug; nach fünf Minuten ist die Glasplatte stark mit Wassertropfen bedeckt. Nach dem Verdunsten derselben erscheinen farblose, sehr feine, öfters gekräuselte, am Ende federartig gestaltete Formen.

Eine hautreizende Wirkung dieses Mehlstaubes ist nach den durchgeführten Versuchen vollständig ausgeschlossen.

Primula japonica Gray.

(Sect. *Proliferae*; Nippon, Yesso.)

Scheinbar trichomlos; bei mikroskopischer Untersuchung findet man jedoch aufdem Blütenschafte und den Laubblättern, namentlich auf der morphologischen Blattunterseite, kleine Köpfchenhaare. Dieselben sind durchschnittlich 32µ lang und

bestehen aus ein bis zwei Stielzellen und einer Kopfzelle; alle Zellen zeigen einen deutlichen Zellkern. Die Kopfzelle besitzt ein farbloses oder gelblichgrünes Secret (Fig. 5, *a*) oder eine aus zahlreichen kleinen Stäbchen bestehende Masse *(b)*. Nach Lösung des Secretes durch Alkohol oder Äther sieht man deutlich die abgehobene und gesprengte Cuticula (Fig. 5, *c*). Auf den Epidermiszellen des Blattes wurden keine Secretmassen vorgefunden.

Streicht man mit einem Objectträger unter sanftem Drucke über die Blattunterseite, so erhält man zahlreiche, kleine, farblose Krystalle, meistens 5 bis 7 μ lang, jedoch auch stäbchenartige Prismen von 96 μ Länge. Nach den oben angegebenen Beobachtungen unterliegt es keinem Zweifel, dass diese Krystalle aus dem Secrete der kleinen Drüsenhaare entstanden sind. Diese Krystalle sind in Wasser unlöslich, leicht löslich in Alkohol (96 procentig), Äther, Benzol und Terpentinöl etc. gleich denen der *Pr. obconica.*

Unterwirft man ein junges Blatt der bekannten Sublimationsmethode, so erhält man nach kurzer Zeit lange, gerade oder gekrümmte Nadeln, ferner federartige und andere Aggregate, auch einzelne kleine Krystalle; alle zeigen die Lösungsverhältnisse des Secretes jener Trichome.

Um eine eventuelle hautreizende Wirkung des Secretes zu erproben, wurde folgender Versuch gemacht: Der rechte Unterarm wurde (3. Juni) auf der Außenseite in der Nähe der Handwurzel mit der Unterseite eines mittelgroßen Blattes eingerieben. Nach 12 Stunden machte sich an der Versuchsstelle ein mäßiges Jucken bemerkbar; es zeigten sich vier kleine, rothe, etwas erhabene Stellen. Dieselben wurden mit Alkohol gut abgerieben, worauf das Jucken nachließ. Eine weitere Ausbreitung der Infection fand nicht statt. Am 10., 16. und 18. Juni wurde der Versuch wiederholt, jedoch jedesmal ohne Erfolg. Auch eine directe Übertragung der durch Sublimation entstandenen Krystalle hatte keine Wirkung. Nach diesen Resultaten bleibt es vorläufig unbestimmt, ob das Secret der Trichome von *Pr. japonica* eine hautreizende Wirkung auszuüben vermag oder nicht.

Primula hirsuta All.

(Sect. *Auricula*; Pyrenäen und Alpen.)

Auf der Ober- und Unterseite der Blätter, namentlich aber am Blattrande, bis 144 μ lange, aus drei bis vier Zellen bestehende Drüsenhaare; an der Köpfchenzelle ein braunes Secret, welches, auf den Objectträger gebracht, keine Krystalle erkennen lässt. Dasselbe ist in Alkohol und Äther leicht löslich; eine darauffolgende Bildung von Krystallen wurde jedoch nicht beobachtet. Bei Zusatz von verdünnter Kalilauge färbt sich das Secret schwefelgelb. Es hat keine hautreizende Wirkung.

Primula Clusiana Tausch.

(Sect. *Auricula*; alpine Form.)

Die Ober- und Unterseite der Laubblätter ohne Trichome; am Rande des Blattes zahlreiche, aus vier Zellen bestehende Köpfchenhaare; bei den älteren Blättern ist die Kopfzelle collabiert, bei den jüngeren intact, jedoch ohne Secret.

Primula minima L.

(Sect. *Auricula*; Alpen.)

Die Ober- und Unterseite der Laubblätter ohne Trichome; am Rande kleine, durchschnittlich 48 μ lange Haare, aus einer kleinen Basalzelle und einer verhältnismäßig großen, kugeligen Köpfchenzelle bestehend, welche mitunter mit einer nicht näher bestimmbaren Masse bedeckt ist. Hautreizende Wirkung ausgeschlossen.

Primula rosea Royle.

(Sect. *Auriculatae*; West-Himalaya.)

Oberirdische Organe scheinbar trichomlos; bei mikroskopischer Betrachtung sieht man auf beiden Seiten der Laubblätter sehr spärliche, kleine Köpfchenhaare ohne Secretmassen.

III.

Zusammenfassung.

Außer für *Primula obconica* Hance, ferner für die Varietät derselben, *grandiflora*, und *Primula sinensis* Lindl. wurde

noch durch directe Versuche für *Primula Sieboldii* Morren und *Pr. cortusoides* L. die hautreizende Wirkung des Secretes der Drüsenhaare mit Sicherheit nachgewiesen.

Bemerkenswert ist, dass alle diese giftigen Formen der Section *Sinenses* angehören, deren Verbreitungsgebiet Ost-Himalaya und Yun-nan ist; nur *Pr. cortusoides* reicht bis in den Ural und bis Japan.

Ob auch *Pr. japonica* Gray jene Wirkung auszuüben vermag, bleibt zweifelhaft.

Durch Sublimation gelingt es, das Hautgift der *Primula obconica* rein darzustellen. Man erhält nach durchgeführter Behandlung der Blätter mit Äther in beliebig großer Menge, je nach der Anzahl der verwendeten Blätter, dieselben Krystallformen mit denselben Lösungsverhältnissen, wie sie direct für das Secret jener Drüsenhaare nachgewiesen werden können.

Die Wirkung dieser durch Sublimation gewonnenen Substanz erscheint, soweit ein einziger Versuch einen Schluss gestattet, bedeutend stärker als jene, welche sich bei Anwendung einzelner Blattstücke oder bei Übertragung des Secretes von einem Objectträger auf die Haut äußert. Unterwirft man die Substanz dieses Secretes, welche man durch Übergießen der Blätter mit Äther erhalten hat — es entstehen dadurch schwefelgelbe Massen von Krystallen — der trockenen Destillation, so kann die Acroleïn-Reaction deutlich wahrgenommen werden.

Die Lösungsverhältnisse des von Wasser unbenetzbaren Mehlstaubes von *Primula capitata* Hooker (mit gelbem Mehlstaub), ferner von *Pr. Auricula* L. (Gartenform) und *Pr. farinosa* L. (beide mit weißem Mehlstaub) sind die gleichen; auch die durch Sublimation des Mehlüberzuges gewonnenen, stets farblosen Krystalle zeigen dieselben Eigenschaften: in kaltem Wasser unlöslich; in siedendem Wasser löslich mit Krystallbildung nach dem Erkalten; in verdünnter und concentrierter Salzsäure Bildung von feinen Nadeln; löslich in Alkohol (96 procentig), Äther, Benzol, Eisessig, Schwefelkohlenstoff, Petroläther, Chloroform, Chloralhydrat, Terpentinöl, Zimmtöl, Nelkenöl, concentrierter Schwefelsäure (mit gelber Farbe), concentrierter Salpetersäure; nicht löslich in Ammoniak, kalter Kalilauge; löslich in siedender Kalilauge.

Die wässerige, heiße Lösung der durch Sublimation gewonnenen Krystalle reagiert sauer.

Sowohl der Mehlstaub selbst, als auch die aus Lösungen in Alkohol, Äther etc. oder durch Sublimation gewonnenen Krystalle sind doppelbrechend und geben, der trockenen Destillation unterworfen, den charakteristischen Acroleïngeruch; durch Erhitzen flüssig gemacht, geben dieselben auf Fließpapier einen dauernden, transparenten Fleck.

Der Mehlstaub der bestäubten Primeln enthält somit wahrscheinlich echtes Fett.

Der Schmelzpunkt des Mehlstaubes von *Primula Auricula* L. liegt bei 84° C.

Der Überzug aller bisher untersuchten bestäubten Primeln unterscheidet sich von dem hautreizenden Secret der *Primula obconica* Hance sowohl durch die (aus Lösungen oder durch Sublimation leicht zu gewinnenden) Krystallformen, als auch dadurch, dass das Secret in kalter Kalilauge löslich ist. Eine hautreizende Wirkung des Mehlstaubes ist vollkommen ausgeschlossen.

Die übrigen bisher untersuchten Primeln bieten bezüglich des Secretes der Drüsenhaare wenig Bemerkenswertes: *Pr. megaseaefolia* Boiss. und *Pr. floribunda* Wall. mit langen und kurzen Trichomen zeigen keine oder nur schwache Secretbildung der kleinen Drüsenhaare; *Pr. japonica* Gray hat nur kleine Drüsenhaare, deren Secret gleich dem von *Pr. obconica* Hance zu sein scheint; auch *Pr. hirsuta* All. hat nur kleine Trichome mit Secret ohne bemerkenswerte Eigenschaften; *Pr. Clusiana* Tausch und *Pr. minima* L. haben nur am Blattrande kleine Köpfchenhaare, bei welchen eine Secretbildung zweifelhaft ist; ebenso *Pr. rosea* Royle: nur sehr spärliche kleine Köpfchenhaare ohne bemerkbares Secret.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. *Primula obconica* Hance. Die hautreizende Substanz in Einzelkrystallen und Aggregaten, durch Sublimation gewonnen. V. 360.

Fig. 2. *Primula sinensis* Lindl. Secret mit Krystallen. V. 360.

Fig. 3 und 4. *Primula farinosa* L. 3. Krystalle, welche nach mäßigem Erhitzen des Mehlstaubes auf einem Objectträger entstehen. V. 110. — 4. Krystallaggregat, aus einer Lösung des Mehlstaubes in Äther. Schwach vergr.

Fig. 5. *Primula japonica* Gray. Drüsenhaare: *a)* mit gelblicher Secretmasse *(s)*; *b)* mit Secretmasse, welche zahlreiche Kryställchen enthält; *c)* nach Behandlung mit Alkohol, *cu* = Cuticula. V. 360.

Fig. 6. *Primula cortusoides* L. Federartige Bildungen, gerade und gekrümmte Nadeln und andere Formen auf einem Objectträger, welcher an der Unterseite eines Blattes schwach gerieben wurde. V. 360.

Fig. 7. *Primula Auricula* L. Köpfchenhaare eines sehr jungen Blattes; *a)* die große Kopfzelle fast ganz bedeckt mit Kryställchen; in der zweiten Zelle eine das Licht stark brechende Kugel (.k); *b)* ein Köpfchenhaar nach Behandlung mit 96 % Alkohol; der Inhalt der Kopfzelle hat sich in eine dichtere, centrale und eine sehr feinkörnige peripherische Substanz geschieden; *c)* Köpfchenhaar in Wasser; die Kopfzelle mit körnigem Inhalt; an der Außenseite kleine Erhabenheiten; bei *h* eine stark lichtbrechende Masse. V. 360.